

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 0692R	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/07142	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/09/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 26/09/1998
Anmelder DEWIND TECHNIK GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- ☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

Steuerlogik für eine Windenergieanlage

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 4

- ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☒ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- ☐ keine der Abb.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07142

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F03D7/04 F03D7/02 H02P9/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F03D H02P		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 32 409 A (WOB BEN ALOYS) 6. März 1997 (1997-03-06) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 45; Abbildung 1 ---	1-16
A	LEITHEAD W E ET AL: "ROLE AND OBJECTIVES OF CONTROL FOR WIND TURBINES", IEE PROCEEDINGS C. GENERATION, TRANSMISSION, DISTRIBUTION, GB, INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS. STEVENAGE, VOL. 138, NR. 2 PART C, PAGE(S) 135-148, STEVENAGE, HERTS, GB XP000219783 ISSN: 1350-2360 Seiten 145-146, "Variable Speed Turbines" ---	1,9
A	FR 1 065 816 A (NEYRPIC) 31. Mai 1954 (1954-05-31) Seite 2, rechte Spalte, Absätze 3,4 -----	1,9
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 9. Februar 2000		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 15/02/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Criado Jimenez, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/07142

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19532409 A	06-03-1997	WO 9709531 A EP 0847496 A NZ 316943 A	13-03-1997 17-06-1998 25-11-1998
FR 1065816 A	31-05-1954	NONE	

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

RECEIVED

JUL 20 2001

TECHNOLOGY CENTER 2800
9

Applicant's or agent's file reference 0692R	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/07142	International filing date (day/month/year) 25 September 1999 (25.09.99)	Priority date (day/month/year) 26 September 1998 (26.09.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F03D 7/04		
Applicant DEWIND TECHNIK GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 19 April 2000 (19.04.00)	Date of completion of this report 24 January 2001 (24.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/07142

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-9, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-14, filed with the letter of 12 October 2000 (12.10.2000),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2,2/2, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/07142

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. D1 (DE-A-195 32 409, WOBLEN ALOYS, 6 March 1997) discloses the closest prior art. Said document describes a wind energy system and a process for operating same.

The wind energy system and the process for regulating the power output according to Claims 1 and 8 differ from D1 in that the operational control system is designed to adjust the rotor rpm and the power output downward by adjusting the rotor blade angle within a range between a preset limiting speed and the shut-off speed (normally around 23 m/s).

Accordingly, the problem addressed by the invention is to present a less robustly designed wind energy system that is cheaper to produce.

Prior art (see D1) only discloses,

- maintaining power output as constant as possible until reaching the shut-off speed, whereupon shut off occurs **or**
- also enabling operation of the wind energy system above the previous shut-off speed by counteracting an increase in rotor load by

reducing rotor rpm; in such a case, the previous shut-off speed is termed the "limiting speed" or "near overload wind speed", which do not entail shut off of the wind energy system.

By contrast, the present application additionally shows a shut down of the wind energy system at the normal shut-off speed as well as reduced power output within a range between a preset limiting speed and the shut-off speed.

To a person skilled in the art dealing with the problem cited, D1 at most suggests selecting a lower shut-off speed or foregoing shut off of the wind energy system and, above a limiting speed that is lower than the previous shut-off speed, reducing the rotor rpm. However, the feature set forth in the characterizing part of Claims 1 and 8 is not suggested by D1.

The solution proposed in Claims 1 and 8 of the present application is considered to be novel and inventive as well as industrially applicable (PCT Article 33(2)-(4)).

2. Claims 2-7, which are dependent on Claim 1, and Claims 9-14, which are dependent on Claim 8, describe preferred embodiments of the device and the process according to the invention. Consequently, they also satisfy the requirements of PCT Article 33(2)-(4).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/07142

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. The description should mention and briefly summarize the prior art cited in the search report (PCT Rule 5.1(a)(ii)).
2. To correct a misspelling on page 6, line 21, the German text should read "in das Netz abgegebene Leistung" instead of "in das Netz angegebene Leistung".

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION RELATING TO PRIORITY CLAIM

(PCT Rules 26bis.1 and 26bis.2 and
Administrative Instructions, Sections 402 and 409)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

VONNEMANN & PARTNER
An der Alster 84
D-20099 Hamburg
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 14 December 1999 (14.12.99)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 0692R	
International application No. PCT/EP99/07142	International filing date (day/month/year) 25 September 1999 (25.09.99)
Applicant DEWIND TECHNIK GMBH et al	

The applicant is hereby **notified** of the following in respect of the priority claim(s) made in the international application.

1. ☒ **Correction of priority claim.** In accordance with the applicant's notice received on: 01 December 1999 (01.12.99), the following priority claim has been corrected to read as follows:

DE 26 September 1998 (26.09.98) 198 44 258.0

- ☐ even though the indication of the number of the earlier application is missing.
☐ even though the following indication in the priority claim is not the same as the corresponding indication appearing in the priority document:

2. ☐ **Addition of priority claim.** In accordance with the applicant's notice received on: , the following priority claim has been added:

- ☐ even though the indication of the number of the earlier application is missing.
☐ even though the following indication in the priority claim is not the same as the corresponding indication appearing in the priority document:

3. ☐ As a **result of the correction and/or addition** of (a) priority claim(s) under items 1 and/or 2, the (earliest) priority date is:

4. ☐ **Priority claim considered not to have been made.**

- ☐ The applicant failed to respond to the Invitation under Rule 26bis.2(a) (Form PCT/IB/316) within the prescribed time limit.
☐ The applicant's notice was received after the expiration of the prescribed time limit under Rule 26bis.1(a).
☐ The applicant's notice failed to correct the priority claim so as to comply with the requirements of Rule 4.10.

The applicant may, before the technical preparations for international publication have been completed and subject to the payment of a fee, request the International Bureau to publish, together with the international application, information concerning the priority claim. See Rule 26bis.2(c) and the PCT Applicant's Guide, Volume I, Annex B2(IB).

5. ☐ In case where **multiple priorities** have been claimed, the above item(s) relate to the following priority claim(s):

6. A copy of this notification has been sent to the receiving Office and

- ☒ to the International Searching Authority (where the international search report has not yet been issued).
☒ the designated Offices (which have already been notified of the receipt of the record copy).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Céline Faust

Telephone No. (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 26 JAN 2001

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



T16

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 0692R	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/07142	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/09/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 26/09/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F03D7/04		
Anmelder DEWIND TECHNIK GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 19/04/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 24.01.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Marx, W Tel. Nr. +49 89 2399 2722 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/07142

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-14 eingegangen am 12/10/2000 mit Schreiben vom 05/10/2000

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-14
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Der nächstliegende Stand der Technik ist in D1 (DE 195 32 409 A, WOBEN ALOYS, 6. März 1997) offenbart. Darin wird eine Windenergieanlage und ein Verfahren zum Betreiben derselben beschrieben.

Die Windenergieanlage bzw. das Verfahren zur Regelung der Leistungsabgabe gemäß Anspruch 1 bzw. 8 unterscheidet sich von D1 darin, daß das Betriebsführungssystem die Rotordrehzahl und die Leistungsabgabe unter Verstellen der Rotorblattwinkel in einem Bereich zwischen einer vorgegebenen Grenzggeschwindigkeit und der Abschaltgeschwindigkeit (von üblicherweise etwa 23 m/s) herunterregelnd ausgebildet ist.

Aufgabe der Erfindung ist es demnach, eine schwächer dimensionierte Windenergieanlage darzustellen, die kostengünstiger herstellbar ist.

Aus dem Stand der Technik (siehe D1) ist lediglich bekannt,

- die Leistungsabgabe bis zum Erreichen der Abschaltgeschwindigkeit möglichst konstant zu halten und dann abzuschalten **oder**
- auch oberhalb der bisherigen Abschaltgeschwindigkeit den Betrieb der Windenergieanlage zu ermöglichen, indem einem Anwachsen der Rotorbelastung durch eine Reduzierung der Rotordrehzahl entgegengewirkt wird; in diesem Fall wird die bisherige Abschaltgeschwindigkeit zu einer "Grenzggeschwindigkeit", auch "überlastungsgefährdende Windgeschwindigkeit" genannt, die nicht zu einem Abschalten der Windenergieanlage führt.

Im Gegensatz dazu zeigt die vorliegende Anmeldung weiterhin eine Abschaltung der Windenergieanlage bei einer üblichen Abschaltgeschwindigkeit und zusätzlich eine reduzierte Leistungsabgabe in einem Bereich zwischen einer vorgegebenen Grenzggeschwindigkeit und der Abschaltgeschwindigkeit.

Für den mit der genannten Aufgabe befaßten Fachmann gibt D1 allenfalls den Hinweis, eine niedrigere Abschaltgeschwindigkeit zu wählen oder aber auf ein

Abschalten der Windenergieanlage zu verzichten und oberhalb einer Grenzggeschwindigkeit, die niedriger ist als die bisherige Abschaltgeschwindigkeit, die Rotordrehzahl zu reduzieren. Das im Kennzeichen von Anspruch 1 bzw. 8 aufgeführte Merkmal ist aus D1 jedoch nicht nahegelegt.

Die in Anspruch 1 und 8 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung wird deshalb als neu, auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend sowie gewerblich anwendbar angesehen (Artikel 33(2)-(4) PCT).

2. Die von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2-7 sowie die von Anspruch 8 abhängigen Ansprüche 9 - 14 beschreiben bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens. Damit erfüllen sie ebenfalls die Erfordernisse von Artikel 33(2)-(4) PCT.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

1. Der im Recherchenbericht genannte Stand der Technik sollte in der Beschreibung angegeben und kurz erläutert werden (Regel 5.1 a) ii) PCT).
2. Auf S.6, Z.21 scheint ein Schreibfehler vorzuliegen: "in das Netz angegebene Leistung" zu ersetzen durch "in das Netz abgegebene Leistung".

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Windenergieanlage mit einem vom Wind antreibbaren Rotor (3) mit winkelverstellbaren Rotorblättern (4), einem mit dem Rotor (3) direkt oder indirekt verbundenem Generator (8) zur Erzeugung elektrischer Energie, wobei die Leistungsabgabe des Generators (8) bei variabler Rotordrehzahl möglich ist, und einem Betriebsführungssystem, das innerhalb eines vorgegebenen Windgeschwindigkeitsbereichs die Rotordrehzahl unter Verstellen der Rotorblattwinkel (5) regelnd und den Betrieb der Anlage oberhalb einer üblichen Abschaltgeschwindigkeit (16) von etwa 23m/sek abschaltend ausgebildet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem die Rotordrehzahl und die Leistungsabgabe unter Verstellen der Rotorblattwinkel (5) in einem Bereich zwischen einer vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15) und der Abschaltgeschwindigkeit (16) herunterregelnd ausgebildet ist.
2. Windenergieanlage nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem bei ausreichenden Windgeschwindigkeiten unterhalb der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15) die Leistungsabgabe im wesentlichen auf den Wert der Nennleistung der Anlage regelnd ausgebildet ist.
3. Windenergieanlage nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe ausgehend von der Nennleistung mit zunehmender Windgeschwindigkeit oberhalb der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15) bis zur Abschaltgeschwindigkeit (16) stetig abnehmend herunterregelnd ausgebildet ist.
4. Windenergieanlage nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das

Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe und die Rotordrehzahl unterhalb der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15), soweit möglich, konstant auf die Nennleistung / Nenndrehzahl und oberhalb der Grenzgeschwindigkeit (15) bis zur Abschaltgeschwindigkeit (16) im wesentlichen linear abnehmend regelnd ausgebildet ist.

5. Windenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe bei der Abschaltgeschwindigkeit (16) auf etwa 40% der Nennleistung regelnd ausgebildet ist.
6. Windenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe im Windgeschwindigkeitsbereich von etwa 11,5 m/sek bis etwa 16 m/sek auf die Nennleistung regelnd ausgebildet ist.
7. Windenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Grenzgeschwindigkeit (15) etwa 16 m/sek beträgt.
8. Verfahren zur Regelung der Leistungsabgabe einer Windenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Rotordrehzahl und die Leistungsabgabe unter Verstellen der Rotorblattwinkel (5) in einem Bereich zwischen einer vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15) und einer üblichen Abschaltgeschwindigkeit (16) von etwa 23m/sek heruntergeregelt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß bei ausreichenden Windgeschwindigkeiten unterhalb der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15) die Leistungsabgabe im wesentlichen auf den Wert der Nennleistung geregelt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Leistungsabgabe
ausgehend von der Nennleistung mit zunehmender
Windgeschwindigkeit oberhalb der vorgegebenen
Grenzgeschwindigkeit (15) bis zur
Abschaltgeschwindigkeit (16) stetig abnehmend
heruntergeregelt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Leistungsabgabe und die
Rotordrehzahl unterhalb der vorgegebenen
Grenzgeschwindigkeit, soweit möglich, konstant auf die
Nennleistung / Nenndrehzahl und oberhalb der
Grenzgeschwindigkeit (15) bis zur
Abschaltgeschwindigkeit (16) im wesentlichen linear
abnehmend geregelt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Leistungsabgabe bei der Abschaltgeschwindigkeit (16) auf
etwa 40% der Nennleistung geregelt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Leistungsabgabe im Windgeschwindigkeitsbereich von etwa
11,5 m/sek bis etwa 16 m/sek auf die Nennleistung
geregelt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Grenzgeschwindigkeit (15) etwa 16 m/sek beträgt.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

VONNEMANN, KLOIBER, LEWALD, HÜBNER
An der Alster 84
D-20099 Hamburg
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year)

05 June 2000 (05.06.00)

Applicant's or agent's file reference

0692R

International application No.

PCT/EP99/07142

IMPORTANT NOTIFICATION

International filing date (day/month/year)

25 September 1999 (25.09.99)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐

the applicant

☐

the inventor

☒

the agent

☐

the common representative

Name and Address

VONNEMANN & PARTNER
An der Alster 84
D-20099 Hamburg
Germany

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

+49-40-2808130

Facsimile No.

+49-40-28081331

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐

the person

☒

the name

☐

the address

☐

the nationality

☐

the residence

Name and Address

VONNEMANN, KLOIBER, LEWALD, HÜBNER
An der Alster 84
D-20099 Hamburg
Germany

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

+49-40-2808130

Facsimile No.

+49-40-28081331

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

The change in the agent's name in the demand has been considered as a request for change under Rule 92.bis. In case of disagreement the International Bureau should immediately be notified accordingly.

4. A copy of this notification has been sent to:

☒

the receiving Office

☐

the International Searching Authority

☒

the International Preliminary Examining Authority

☐

the designated Offices concerned

☒

the elected Offices concerned

☐

other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Beate Giffo-Schmitt

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



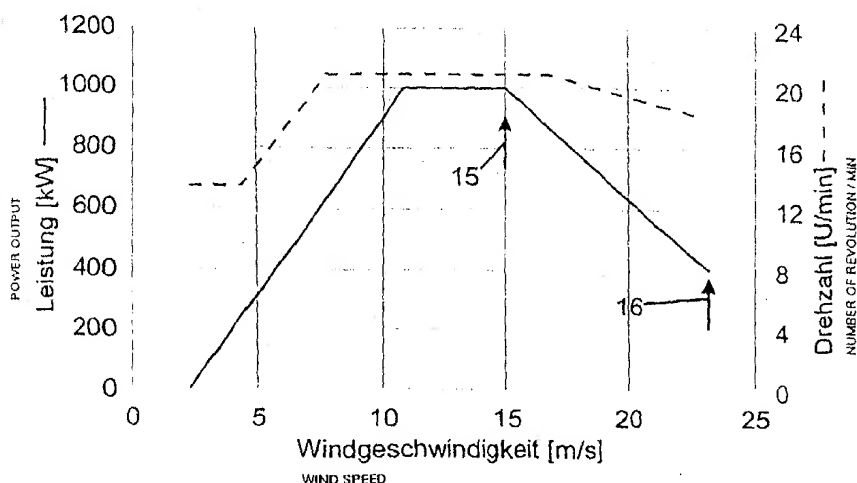
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F03D 7/04, 7/02, H02P 9/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/19094 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. April 2000 (06.04.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/07142 (22) Internationales Anmeldedatum: 25. September 1999 (25.09.99) (30) Prioritätsdaten: 198 44 258.0 26. September 1998 (26.09.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEWIND TECHNIK GMBH [DE/DE]; Seelandstrasse 9, D-23569 Lübeck (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHIPPMANN, Hugo, L. [DE/DE]; Hüxstrasse 107, D-23552 Lübeck (DE). (74) Anwalt: VONNEMANN & PARTNER; An der Alster 84, D-20099 Hamburg (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.	

(54) Title: CONTROL LOGIC FOR A WIND ENERGY SYSTEM

(54) Bezeichnung: STEUERLOGIK FÜR EINE WINDENERGIEANLAGE

(57) Abstract

The invention relates to wind energy system comprising a rotor (3) which can be wind-driven and which comprises adjustable rotor blades (4). The wind energy system also comprises a generator which is directly or indirectly connected to the rotor and which is provided for generating electrical energy. The generator can output power with a variable rotational speed of the rotor. A management system is also provided which is designed to regulate the rotational speed of the rotor within a predetermined wind speed range by adjusting the rotor blade angle, and which can shut down the operation of the system when a shut-down speed is exceeded. According to the invention, a wind energy system can be economically manufactured in an advantageous manner while using fewer materials and accruing lower energy costs if the management system is designed to regulate downward the rotational speed of the rotor and the power output by adjusting the rotor blade angle within a range between a predetermined limiting speed and the shut-down speed.



(57) Zusammenfassung

Eine Windenergieanlage mit einem vom Wind antreibbaren Rotor (3) mit verstellbaren Rotorblättern (4), einen mit dem Rotor direkt oder indirekt verbundenem Generator zur Erzeugung elektrischer Energie, wobei die Leistungsabgabe des Generators bei variabler Rotordrehzahl möglich ist, und einem Betriebsführungssystem, das innerhalb eines vorgegebenen Windgeschwindigkeitsbereichs die Rotordrehzahl unter Verstellen der Rotorblattwinkel regelnd und dem Betrieb der Anlage oberhalb einer Abschaltgeschwindigkeit abschaltend ausgebildet ist, kann unter Einsparung von Material- und Energiekosten vorteilhaft kostengünstig hergestellt werden, wenn das Betriebsführungssystem die Rotordrehzahl und die Leistungsabgabe unter Verstellen der Rotorblattwinkel in einem Bereich zwischen einer vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit und der Abschaltgeschwindigkeit herunterregelnd ausgebildet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NI	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

STEUERLOGIK FÜR EINE WINDENERGIEANLAGE

5

Die Erfindung betrifft eine Windenergieanlage mit einem vom Wind antreibbaren Rotor mit winkelverstellbaren Rotorblättern, einem mit dem Rotor direkt oder indirekt verbundenem Generator zur Erzeugung elektrischer Energie, wobei die Leistungsabgabe des Generators bei variabler Rotordrehzahl möglich ist, und einem Betriebsführungssystem, das innerhalb eines vorgegebenen Windgeschwindigkeitsbereichs die Rotordrehzahl unter Verstellen der Rotorblattwinkel regelnd und den Betrieb der Anlage oberhalb einer Abschaltgeschwindigkeit abschaltend ausgebildet ist.

Eine derartige Windenergieanlage ist beispielsweise aus der WO 93/11604 bekannt. Solche Windenergieanlagen, die mit variabler Rotordrehzahl und variablen Rotorblattwinkeln arbeiten, erwirtschaften mehr elektrische Energie als Anlagen, die mit einer einzigen festen Rotordrehzahl und fest vorgegebenen Rotorblattwinkeln arbeiten.

Üblicherweise arbeitet man mit variabler Drehzahl im Bereich sehr geringer Windgeschwindigkeiten, wobei die Rotorblätter einen großen Winkel gegenüber dem einfallenden Wind einnehmen, der nur wenig kleiner ist als 90 Grad. Dieser Rotorblattwinkel wird bei zunehmenden Windgeschwindigkeiten zunächst nicht verändert, bis die Windgeschwindigkeit ausreicht, um den Rotor mit Nenndrehzahl zu drehen, wobei die Windenergieanlage ihre Nennleistung abgibt. Die Leistungsabgabe nimmt also ausgehend von einer sehr kleinen Leistung bei einer Mindestwindgeschwindigkeit

zusammen mit der Rotordrehzahl zu, bis die Nennleistung erreicht ist. Bei weiter zunehmender Windgeschwindigkeit wird nunmehr die Nennleistung und die Nenndrehzahl möglichst konstant gehalten, indem die Rotorblätter immer weiter in Windrichtung verstellt werden, bis die Windgeschwindigkeit über eine Abschaltgeschwindigkeit ansteigt. Hier wird die Windenergieanlage abgeschaltet, indem die Rotorblätter vollkommen in Windrichtung gedreht werden, so daß die Rotorblattwinkel gegenüber der Windrichtung etwa null Grad betragen. Dadurch wird der Rotor abgebremst. Die Abschaltung bei sehr hohen Windgeschwindigkeiten ist notwendig, weil die Belastung der Windenergieanlage im Betrieb bei Starkwind, insbesondere bei Böen, so groß werden kann, daß Beschädigungen auftreten.

Bei bekannten Windenergieanlagen wird die Rotordrehzahl bis zum Erreichen der Abschaltgeschwindigkeit konstant geregelt, wobei die Nennleistung abgegeben wird. Bei Überschreiten der Abschaltgeschwindigkeit wird die Rotordrehzahl durch Verstellen der Rotorblattwinkel in Fahnenstellung auf Null heruntergeregelt. Dabei müssen diese Windenergieanlagen selbstverständlich so stark dimensioniert werden, daß sie bis zum Erreichen der Abschalwindgeschwindigkeit noch mit Nennleistung und Nenndrehzahl betrieben werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Windenergieanlage der eingangs genannten Art anzugeben, die schwächer dimensioniert sein kann und in der Herstellung kostengünstiger ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß das Betriebsführungssystem die Rotordrehzahl und die Leistungsabgabe unter Verstellen der Rotorblattwinkel in einem Bereich zwischen einer vorgegebenen

Grenzgeschwindigkeit und der Abschaltgeschwindigkeit herunterregelnd ausgebildet ist. Aufgrund der erfindungsgemäßen Regelung wird die Belastung der Windenergieanlage bei Windgeschwindigkeiten oberhalb der Grenzgeschwindigkeit in etwa konstant gehalten oder sogar verringert, so daß die Dimensionierung der Windenergieanlage nicht auf die relativ hohe Abschaltgeschwindigkeit sondern nur auf die relativ geringe Grenzgeschwindigkeit abgestimmt werden muß.

Die schwächer dimensionierte Windenergieanlage kann unter erheblicher Material- und Energieeinsparung sehr viel kostengünstiger gefertigt werden als bekannte Windenergieanlagen. Dabei ist der Verlust an gewonnener elektrischer Energie aufgrund der im Bereich zwischen Grenzgeschwindigkeit und Abschaltgeschwindigkeit reduzierten Leistungsabgabe vernachlässigbar klein, denn Windgeschwindigkeiten in diesem Bereich kommen bei mitteleuropäischen Standorten relativ selten vor, so daß die erfindungsgemäße Windenergieanlage im Jahresmittel kaum weniger Energie produziert als die bekannten Anlagen.

Um eine optimale Energieausbeute bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten zu erhalten, wird vorgeschlagen, daß das Betriebsführungssystem bei ausreichenden Windgeschwindigkeiten unterhalb der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit die Leistungsabgabe im wesentlichen auf den Wert der Nennleistung der Anlage regelnd ausgebildet ist. In diesem Windgeschwindigkeitsbereich ist die Belastung der Windenergieanlage noch relativ gering, so daß die Leistungsabgabe bedenkenlos bis zur höchsten Dauerleistung geregelt werden kann.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe

- ausgehend von der Nennleistung mit zunehmender Windgeschwindigkeit oberhalb der vorgegebenen Grenzgesehwwindigkeit bis zur Abschaltgeschwindigkeit stetig abnehmend herunterregelnd ausgebildet ist.
- 5 Durch diese Maßnahme wird eine höchstmögliche Leistungsabgabe gewährleistet, ohne daß die höchstzulässige mechanische Belastung der Windenergieanlage überschritten wird. Insbesondere kann die Regelung so ausgebildet sein, daß die
- 10 mechanische Belastung bei jeder Windgeschwindigkeit innerhalb des genannten Geschwindigkeitsbereichs konstant bleibt.

- In erster Näherung kann die mit der Windgeschwindigkeit zunehmende Belastung durch eine
- 15 proportionale Abnahme der Rotordrehzahl ausgeglichen werden, so daß die Gesamtbelastung im wesentlichen konstant bleibt. Eine einfache Ausführungsform der Erfindung besteht daher in der Maßnahme, daß das Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe und die
- 20 Rotordrehzahl unterhalb der vorgegebenen Grenzgesehwwindigkeit, soweit möglich, konstant auf die Nennleistung / Nenndrehzahl und oberhalb der Grenzgesehwwindigkeit bis zur Abschaltgeschwindigkeit im wesentlichen linear abnehmend regelnd ausgebildet
- 25 ist. Mit dieser sehr einfachen Regelungsstrategie kann bei gegebener Belastbarkeit der Windenergieanlage ein Optimum an elektrischer Energie erwirtschaftet werden.

- In einer bevorzugten Ausgestaltungsforn der Erfindung
- 30 ist vorgesehen, daß das Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe bei der Abschaltgeschwindigkeit auf etwa 40% der Nennleistung regelnd ausgebildet ist. Bei dieser Regelung wird bis zum Erreichen der Abschaltgeschwindigkeit noch relativ viel elektrische
- 35 Energie erwirtschaftet. Bei der üblichen Baugröße von

Windenergieanlagen mit elektrischen Nennleistungen von etwa 1 Megawatt erhält man einen besonders wirtschaftlichen Betrieb, wenn das Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe im Windgeschwindigkeitsbereich von etwa 11,5 m/sek bis etwa 16 m/sek auf die Nennleistung regelnd ausgebildet ist. Bei derartigen Windenergieanlagen kann die Dimensionierung vorteilhaft gering gewählt werden, wenn die Grenzgeschwindigkeit etwa 16 m/sek und die Abschaltgeschwindigkeit etwa 23 m/sek beträgt.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Regelung der Leistungsabgabe einer Windenergieanlage gemäß der obigen Beschreibung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Die Figuren zeigen im einzelnen:

Figur 1: eine Draufsicht auf eine Windenergieanlage;

Figur 2: ein winkelverstellbares Rotorblatt im Schnitt;

Figur 3: eine schematische Darstellung der Funktionsweise der Windenergieanlage;

Figur 4: ein Diagramm mit den erfindungsgemäß geregelten Verläufen von Rotordrehzahl und abgegebener Leistung in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit.

Die dargestellte erfindungsgemäße Windenergieanlage weist einen im Erdboden (1) verankerten Mast (2) und einen an der Oberseite des Mastes (2) montierten Rotor (3) mit drei Rotorblättern (4) auf. Wie in Figur 2 gezeigt, sind die Rotorblattwinkel (5)

gegenüber der Windrichtung (6) verstellbar ausgebildet. Wie man in der schematischen Darstellung von Figur 3 erkennt ist der Rotor (3) über ein Getriebe (7) mit einem elektrischen Asynchrongenerator (8) mechanisch verbunden. Der Ständer (9) des Generators (8) ist elektrisch mit dem Netz (11) verbunden. Dabei sind Netzfrequenz und im Ständer erzeugte Frequenz miteinander synchronisiert. Der Läufer (10) des Generators (8) wird über die Leitungen (12) von einem Frequenzumrichter (13) elektrisch versorgt, welcher seinerseits mit den Leitungen (14) zwischen Ständer (9) und Netz (11) in Verbindung steht. Mit Hilfe der vom Frequenzumrichter (13) erzeugten frequenzvariablen Läuferströme kann im Läufer (10) trotz variabler Rotorgeschwindigkeit ein mit der Netzfrequenz rotierendes Drehfeld erzeugt werden, wobei die Frequenz der im Ständer (9) erzeugten Ströme mit der Netzfrequenz synchronisiert werden. Damit ist die Leistungsabgabe des Generators (8) bei variabler Rotordrehzahl möglich.

Die vom Generator (8) in das Netz (11) angegebene Leistung, die Rotordrehzahl und die Einstellung der Rotorblattwinkel werden von einem nicht gezeigten Betriebsführungssystem überwacht und geregelt. Figur 4 zeigt den erfindungsgemäßen Regelungsverlauf der abgegebenen Leistung und der Rotordrehzahl in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit.

Der Betrieb der Windenergieanlage wird gestartet, sobald eine Mindestwindgeschwindigkeit von 2,5 m/sek oder mehr auftritt, wobei eine Rotordrehzahl von 14 Umdrehungen pro Minute erreicht wird. Bei zunehmender Windgeschwindigkeit steigert sich die Rotordrehzahl, bis die Nenndrehzahl von etwa 21 Umdrehungen pro Minute erreicht ist. Dies ist ungefähr bei einer Windgeschwindigkeit von 7,5 m/sek der Fall. In dem

Bereich variabler Rotorgeschwindigkeit werden die Rotorblattwinkel (5) sehr steil eingestellt, so daß sie etwa 70 Grad bis 80 Grad gegenüber der Windrichtung (6) betragen.

- 5 Bei höheren Windgeschwindigkeiten als 7,5 m/sek werden die Rotorblattwinkel kleiner eingestellt, so daß die Rotordrehzahl konstant bei ca. 21 m/sek bleibt. Dabei regelt das Betriebsführungssystem Frequenz und Stärke der dem Läufer (10) des
- 10 Generators (8) aufgeprägten Ströme derart, daß die vom Generator (8) an das Netz (11) abgegebene Leistung stetig zunimmt. Ab einer Windgeschwindigkeit von ca. 11,5 m/sek wird die Nennleistung von einem
- 15 Megawatt erreicht. Die Nennleistung darf auf die Dauer nicht überschritten werden, deshalb ist das Betriebsführungssystem so ausgebildet, daß die abgegebene Leistung konstant auf Nennleistung gehalten wird, wobei die Rotorblattwinkel (5) derart
- 20 geregelt werden, daß auch die Rotordrehzahl weitgehend konstant auf der Nenndrehzahl von ungefähr 21 Umdrehungen pro Minute gehalten wird.

- Wenn die Windgeschwindigkeit eine im Betriebsführungssystem vorgegebene
- 25 Grenzggeschwindigkeit (15) überschreitet, die bei der vorliegenden Windenergieanlage bei 16 m/sek liegt, geht das Betriebsführungssystem dazu über, die Leistungsabgabe herunterzuregeln, um die mechanische Belastung der Windenergieanlage, insbesondere des
- 30 Mastes (2), der Rotorblätter (4), des Getriebes (7) und des Generators (8) zu begrenzen. Aufgrund der Begrenzung der Belastung können die genannten und gegebenenfalls auch weitere Komponenten der Windenergieanlage deutlich schwächer dimensioniert werden als bei Anlagen die bis zur

Abschaltgeschwindigkeit (16) mit der Nennleistung gefahren werden.

5 Ausgehend von der Nennleistung regelt das Betriebsführungssystem nun die Leistungsabgabe mit zunehmender Windgeschwindigkeit oberhalb der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15) bis zur Abschaltgeschwindigkeit (16) linear herunter, wobei kurz vor Erreichen der Abschaltgeschwindigkeit (16) noch eine Leistungsabgabe von 400 kW erfolgen kann.

10 Die Rotordrehzahl wird in dem Bereich zwischen der Grenzgeschwindigkeit (15) und der Abschaltgeschwindigkeit (16) von der Nenndrehzahl auf 18 Umdrehungen pro Minute heruntergeregelt, indem die Rotorblattwinkel (5) vom Betriebsführungssystem immer kleiner eingestellt werden, wobei die Ebenen der Rotorblätter immer mehr in Richtung

15 Windgeschwindigkeit ausgerichtet werden. Die Abschaltwindgeschwindigkeit beträgt im vorliegenden Fall 23 m/sek. Hier werden die Rotorblätter wie ganz rechts in Figur 2 gezeigt in Fahnenstellung gebracht, wobei die Rotorblätter (4) in Windrichtung (6) ausgerichtet sind (Rotorblattwinkel $\alpha = 0^\circ$). Dadurch kommt der Rotor (3) zum Stehen und die

20 Windenergieanlage kann abgeschaltet werden.

Bezugszeichenliste

	1	Erdboden
	2	Mast
	3	Rotor
5	4	Rotorblatt
	5	Rotorblattwinkel
	6	Windrichtung
	7	Getriebe
	8	Asynchrongenerator
10	9	Ständer
	10	Läufer
	11	Netz
	12	Leitungen
	13	Frequenzumrichter
15	14	Leitungen
	15	Grenzgeschwindigkeit
	16	Abschaltgeschwindigkeit

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Windenergieanlage mit einem vom Wind antreibbaren Rotor (3) mit winkelverstellbaren Rotorblättern (4), einem mit dem Rotor (3) direkt oder indirekt verbundenem Generator (8) zur Erzeugung elektrischer Energie, wobei die Leistungsabgabe des Generators (8) bei variabler Rotordrehzahl möglich ist, und einem Betriebsführungssystem, das innerhalb eines vorgegebenen Windgeschwindigkeitsbereichs die Rotordrehzahl unter Verstellen der Rotorblattwinkel (5) regelnd und den Betrieb der Anlage oberhalb einer Abschaltgeschwindigkeit (16) abschaltend ausgebildet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem die Rotordrehzahl und die Leistungsabgabe unter Verstellen der Rotorblattwinkel (5) in einem Bereich zwischen einer vorgegebenen Grenzggeschwindigkeit (15) und der Abschaltgeschwindigkeit (16) herunterregelnd ausgebildet ist.
2. Windenergieanlage nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem bei ausreichenden Windgeschwindigkeiten unterhalb der vorgegebenen Grenzggeschwindigkeit (15) die Leistungsabgabe im wesentlichen auf den Wert der Nennleistung der Anlage regelnd ausgebildet ist.
3. Windenergieanlage nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das

- Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe ausgehend von der Nennleistung mit zunehmender Windgeschwindigkeit oberhalb der vorgegebenen Grenzggeschwindigkeit (15) bis zur
- 5 Abschaltgeschwindigkeit (16) stetig abnehmend herunterregelnd ausgebildet ist.
4. Windenergieanlage nach Anspruch 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe und
- 10 die Rotordrehzahl unterhalb der vorgegebenen Grenzggeschwindigkeit (15), soweit möglich, konstant auf die Nennleistung / Nenndrehzahl und oberhalb der Grenzggeschwindigkeit (15) bis zur Abschaltgeschwindigkeit (16) im wesentlichen
- 15 linear abnehmend regelnd ausgebildet ist.
5. Windenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem die Leistungsabgabe bei der
- 20 Abschaltgeschwindigkeit (16) auf etwa 40% der Nennleistung regelnd ausgebildet ist.
6. Windenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das Betriebsführungssystem
- 25 die Leistungsabgabe im Windgeschwindigkeitsbereich von etwa 11,5 m/sek bis etwa 16 m/sek auf die Nennleistung regelnd ausgebildet ist.
7. Windenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Grenzggeschwindigkeit
- 30 (15) etwa 16 m/sek beträgt.

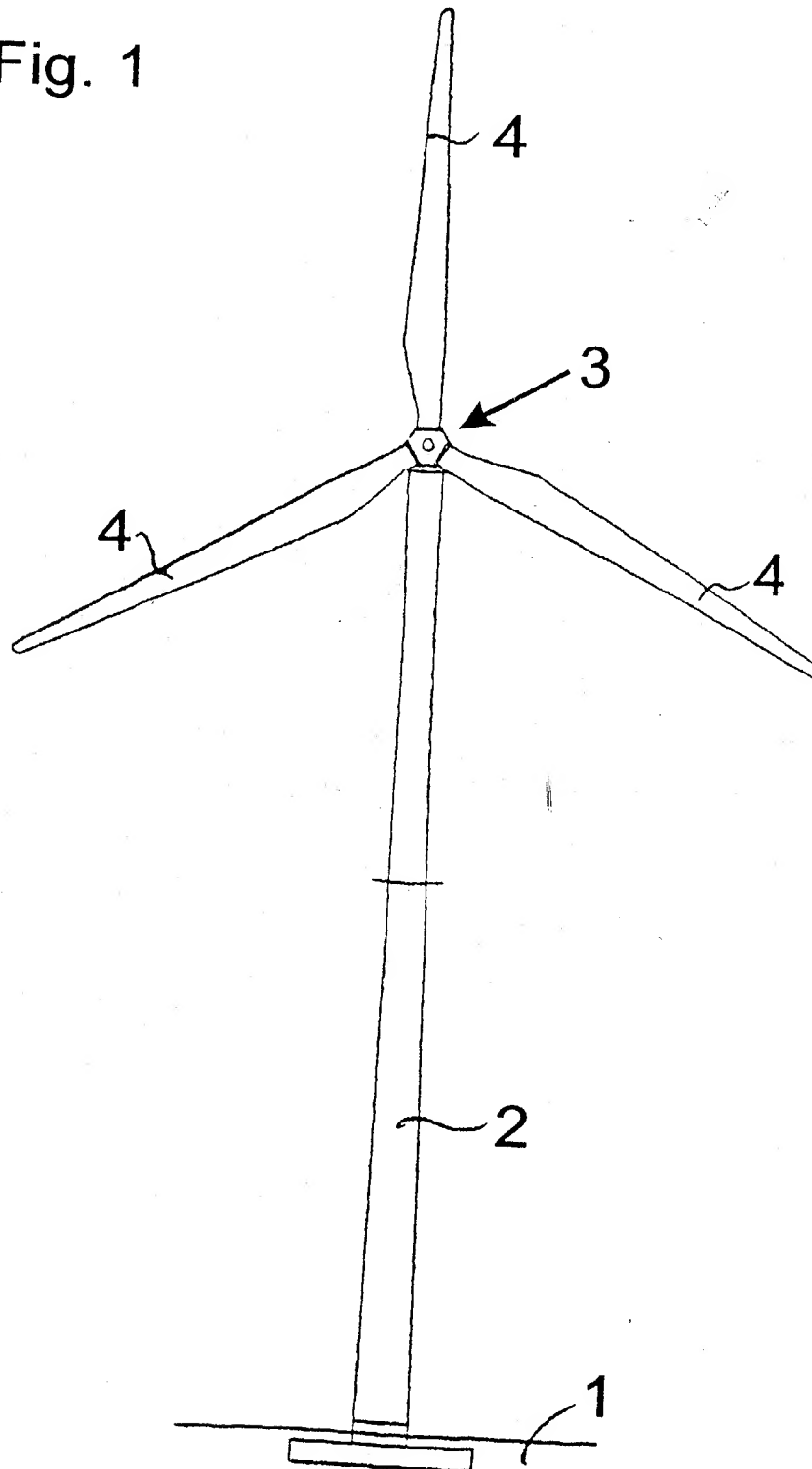
8. Windenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß die Abschaltgeschwindigkeit (16) etwa 23 m/sek beträgt.
- 5 9. Verfahren zur Regelung der Leistungsabgabe einer Windenergieanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß die Rotordrehzahl und die Leistungsabgabe unter Verstellen der
- 10 Rotorblattwinkel (5) in einem Bereich zwischen einer vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15) und einer Abschaltgeschwindigkeit (16) heruntergeregelt wird.
- 15 10. Verfahren nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß bei ausreichenden Windgeschwindigkeiten unterhalb der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15) die Leistungsabgabe im wesentlichen auf den Wert der Nennleistung geregelt wird.
- 20 11. Verfahren nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Leistungsabgabe ausgehend von der Nennleistung mit zunehmender Windgeschwindigkeit oberhalb der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit (15) bis zur
- 25 Abschaltgeschwindigkeit (16) stetig abnehmend heruntergeregelt wird.
- 30 12. Verfahren nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Leistungsabgabe und die Rotordrehzahl unterhalb der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit, soweit möglich, konstant auf die Nennleistung / Nenndrehzahl und oberhalb der Grenzgeschwindigkeit (15) bis zur

Abschaltgeschwindigkeit (16) im wesentlichen linear abnehmend geregelt wird.

- 5 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9-12, da -
durch gekennzeichnet, daß die
Leistungsabgabe bei der Abschaltgeschwindigkeit
(16) auf etwa 40% der Nennleistung geregelt
wird.
- 10 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9-13, da -
durch gekennzeichnet, daß die
Leistungsabgabe im Windgeschwindigkeitsbereich
von etwa 11,5 m/sek bis etwa 16 m/sek auf die
Nennleistung geregelt wird.
- 15 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9-14, da -
durch gekennzeichnet, daß die
Grenzgeschwindigkeit (15) etwa 16 m/sek beträgt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9-15, da -
durch gekennzeichnet, daß die
Abschaltgeschwindigkeit (16) etwa 23 m/sek
beträgt.

1 / 3

Fig. 1



2 / 3

Fig. 2

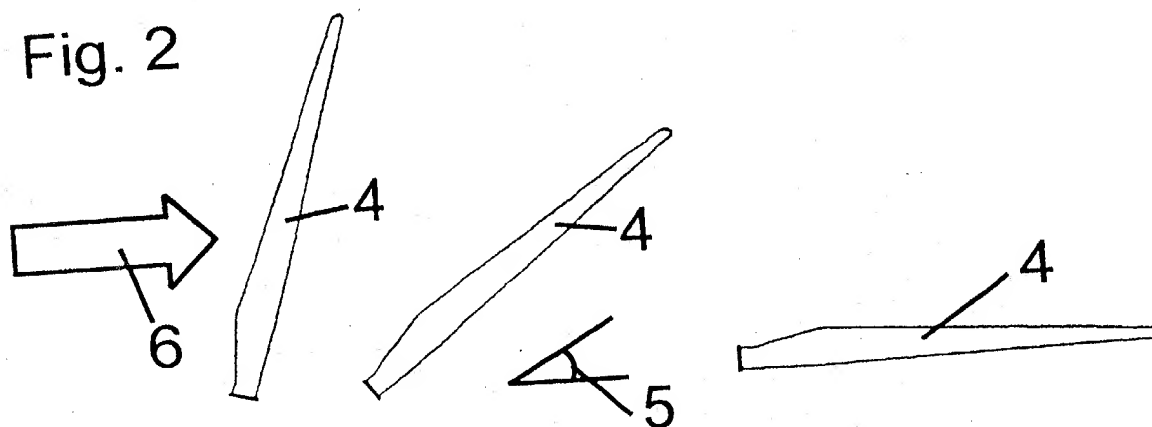
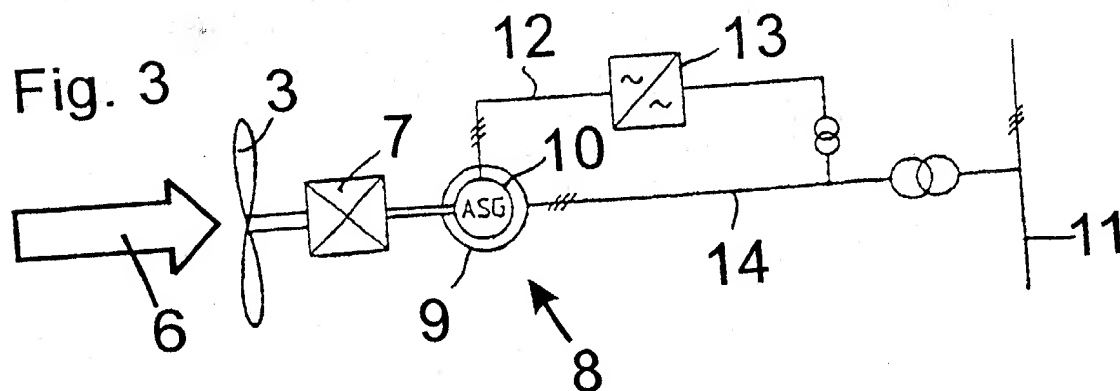
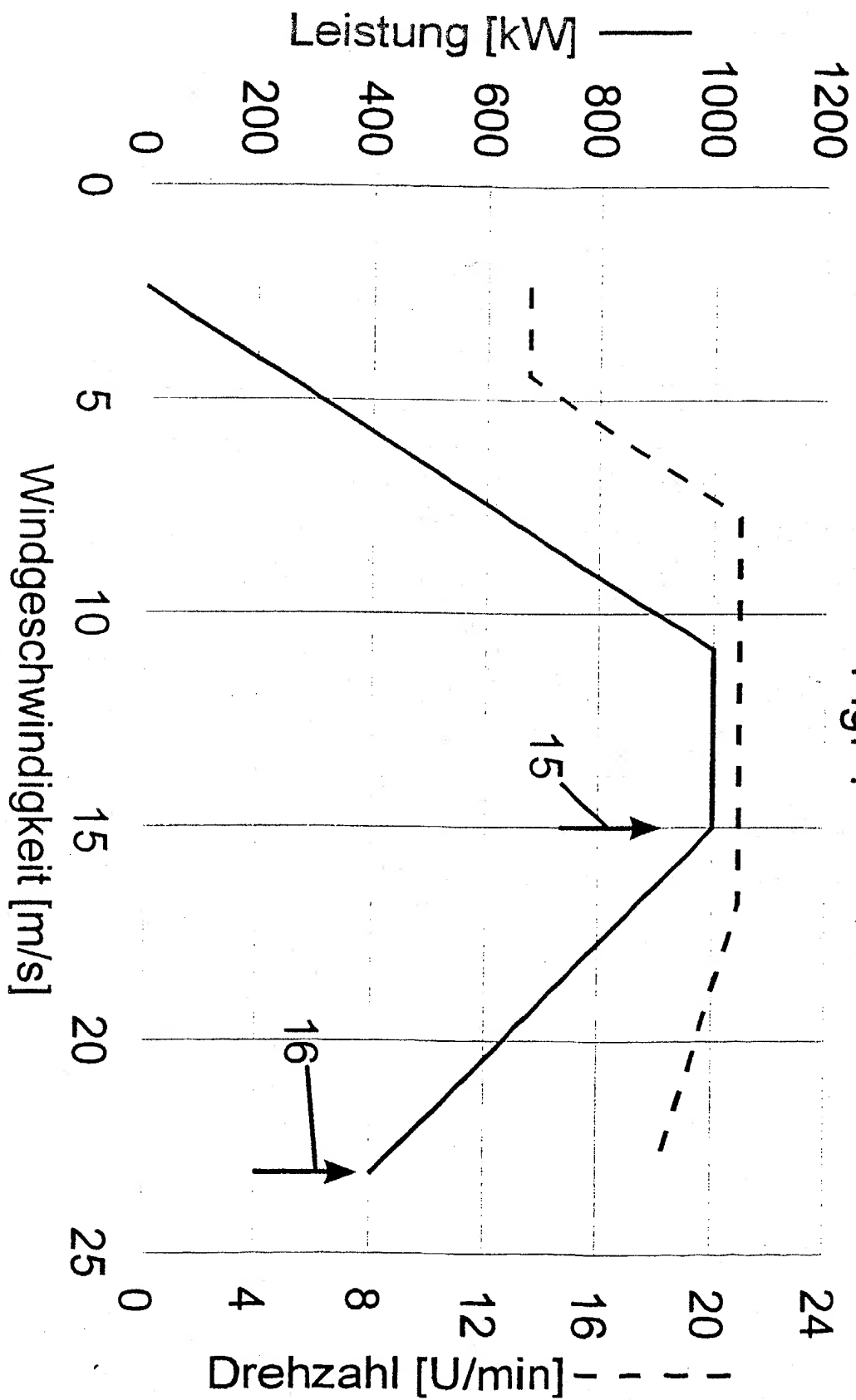


Fig. 3



3 / 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCV, EP 99/07142

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19532409 A	06-03-1997	WO 9709531 A	13-03-1997
		EP 0847496 A	17-06-1998
		NZ 316943 A	25-11-1998
<hr/>			
FR 1065816 A	31-05-1954	NONE	
<hr/>			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/07142

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F03D7/04 F03D7/02 H02P9/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F03D H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 32 409 A (WOBGEN ALOYS) 6. März 1997 (1997-03-06) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 45; Abbildung 1	1-16
A	LEITHEAD W E ET AL: "ROLE AND OBJECTIVES OF CONTROL FOR WIND TURBINES", IEE PROCEEDINGS C. GENERATION, TRANSMISSION, DISTRIBUTION, GB, INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS. STEVENAGE, VOL. 138, NR. 2 PART C, PAGE(S) 135-148, STEVENAGE, HERTS, GB XP000219783 ISSN: 1350-2360 Seiten 145-146, "Variable Speed Turbines"	1,9
A	FR 1 065 816 A (NEYRPIC) 31. Mai 1954 (1954-05-31) Seite 2, rechte Spalte, Absätze 3,4	1,9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Februar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/02/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk

Bevollmächtigter Bediensteter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die in dieselbe Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PC/EP 99/07142

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19532409 A	06-03-1997	WO 9709531 A	13-03-1997
		EP 0847496 A	17-06-1998
		NZ 316943 A	25-11-1998
FR 1065816 A	31-05-1954	KEINE	